

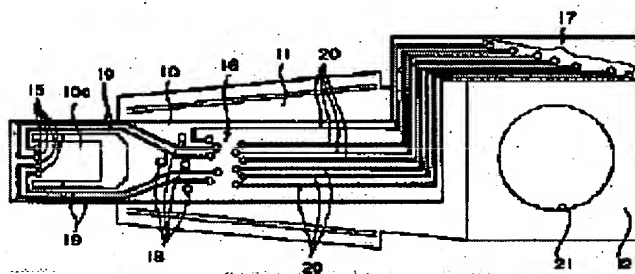
SUSPENSION, MAGNETIC HEAD DEVICE AND INSPECTING METHOD AND MANUFACTURING METHODS FOR THE DEVICE

Patent number: JP11213364
Publication date: 1999-08-06
Inventor: MORITA HARUYUKI; TOMITA KATSUHIKO;
TAKAHASHI MASATO
Applicant: TDK CORP
Classification:
- **international:** G11B5/60
- **europaean:**
Application number: JP19980027851 19980127
Priority number(s):

Abstract of JP11213364

PROBLEM TO BE SOLVED: To make easily confirmable the action of a head IC chip and the connection condition by connecting a measurement connection terminal to a first connection terminal, which connects a magnetic head slider, and a second connection terminal, which connects the head IC chip connected to the first connection terminal, and providing the measurement connection terminal at the position other than the first and the second connection terminal positions.

SOLUTION: A connection terminal 15, which is connected to the input output electrodes of the magnetic head element of a magnetic head slider, is formed on a tongue section 10a of a flexure 10. A connection terminal 16, which is connected to the electrodes of the head IC, is formed on the middle section of the flexure 10 and the terminals 15 and 16 are connected by lead conductors 19. Then, a measurement connection terminal 18, that is used for the electrical inspection of the head IC, is formed at the position, which is located between the terminals 15 and 16 and located other than the locations of the terminals 15 and 16 preferably at the position where a load beam 11 is located on the back surface. Thus, the deformation of the flexure 10 is prevented even though a measurement probe pin is pressed against the terminal 18 and the deterioration of the yield can be prevented.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-213364

(43)公開日 平成11年(1999) 8月6日

(51)Int.Cl.⁶

G 1 1 B 5/60

識別記号

F I

G 1 1 B 5/60

P

審査請求 未請求 請求項の数17 F D (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-27851

(22)出願日 平成10年(1998) 1月27日

(71)出願人 000003067

ティーディーケー株式会社

東京都中央区日本橋 1 丁目13番 1 号

(72)発明者 森田 治幸

東京都中央区日本橋一丁目13番 1 号ティー
ディーケー株式会社内

(72)発明者 富田 克彦

東京都中央区日本橋一丁目13番 1 号ティー
ディーケー株式会社内

(72)発明者 ▲高▼橋 正人

東京都中央区日本橋一丁目13番 1 号ティー
ディーケー株式会社内

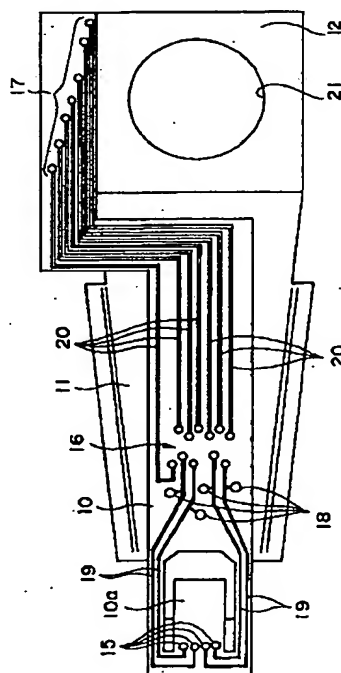
(74)代理人 弁理士 山本 恵一

(54)【発明の名称】 サスペンション、磁気ヘッド装置、該磁気ヘッド装置の検査方法及び該磁気ヘッド装置の製造方法

(57)【要約】

【課題】 ヘッド用 I C チップの動作確認及びその接続部の接続状態の確認を容易に行うことができ、しかも歩留の悪化も防止できるサスペンション、磁気ヘッド装置、並びにこの磁気ヘッド装置の検査方法及び製造方法を提供する。

【解決手段】 サスペンションは、磁気ヘッドスライダを接続するための第 1 の接続端子と、第 1 の接続端子に接続されておりヘッド用 I C チップを接続するための第 2 の接続端子と、第 1 及び第 2 の接続端子に接続されておりこれら第 1 及び第 2 の接続端子と異なる位置に設けられている測定用接続端子とを備えている。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 磁気ヘッドスライダを接続するための第 1 の接続端子と、該第 1 の接続端子に接続されておりヘッド用 I C チップを接続するための第 2 の接続端子と、前記第 1 及び第 2 の接続端子に接続されており該第 1 及び第 2 の接続端子と異なる位置に設けられている測定用接続端子とを備えていることを特徴とするサスペンション。

【請求項 2】 前記第 2 の接続端子に接続されており外部回路に接続される第 3 の接続端子をさらに備えていることを特徴とする請求項 1 に記載のサスペンション。

【請求項 3】 前記第 1 の接続端子が当該サスペンションの一方の端部に設けられており、前記第 3 の接続端子が当該サスペンションの他方の端部に設けられており、前記第 2 の接続端子及び前記測定用接続端子が当該サスペンションの前記両端部間に設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載のサスペンション。

【請求項 4】 弾性金属材料によって形成されたロードビームと、該ロードビーム上に形成されており弾性材料からなるフレクシャと、該フレクシャ上に形成された薄膜パターンとをさらに備えており、前記第 1 及び第 2 の接続端子、並びに前記測定用接続端子が該薄膜パターンで形成されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のサスペンション。

【請求項 5】 前記測定用接続端子が、前記ロードビームが背面に存在する位置で前記フレクシャ上に形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載のサスペンション。

【請求項 6】 前記薄膜パターンが、前記フレクシャ上に形成された絶縁性材料層と、該絶縁性材料層の上に形成された導体層とを少なくとも含んでいることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載のサスペンション。

【請求項 7】 サスペンションと、該サスペンションに支持された磁気ヘッドスライダと、該サスペンションに支持されたヘッド用 I C チップとを備えており、該サスペンションは、前記磁気ヘッドスライダが接続されている第 1 の接続端子と、該第 1 の接続端子に接続されておりヘッド用 I C チップが接続されている第 2 の接続端子と、前記第 1 及び第 2 の接続端子に接続されており該第 1 及び第 2 の接続端子と異なる位置に設けられている測定用接続端子とを備えていることを特徴とする磁気ヘッド装置。

【請求項 8】 前記サスペンションが、前記第 2 の接続端子に接続されており外部回路に接続される第 3 の接続端子をさらに備えていることを特徴とする請求項 7 に記載の装置。

【請求項 9】 前記第 1 の接続端子が前記サスペンションの一方の端部に設けられており、前記第 3 の接続端子が前記サスペンションの他方の端部に設けられており、前記第 2 の接続端子及び前記測定用接続端子が前記サ

2

ペンションの前記両端部間に設けられていることを特徴とする請求項 8 に記載の装置。

【請求項 10】 前記サスペンションが、弾性金属材料によって形成されたロードビームと、該ロードビーム上に形成されており弾性金属材料からなるフレクシャと、該フレクシャ上に形成された薄膜パターンとをさらに備えており、前記第 1 及び第 2 の接続端子、並びに前記測定用接続端子が該薄膜パターンで形成されていることを特徴とする請求項 7 から 9 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 11】 前記測定用接続端子が、前記ロードビームが背面に存在する位置で前記フレクシャ上に形成されていることを特徴とする請求項 10 に記載の装置。

【請求項 12】 前記薄膜パターンが、前記フレクシャ上に形成された絶縁性材料層と、該絶縁性材料層の上に形成された導体層とを少なくとも含んでいることを特徴とする請求項 10 又は 11 に記載の装置。

【請求項 13】 前記ヘッド用 I C チップが、前記サスペンションの磁気記録媒体と対向する側の面に取り付けられていることを特徴とする請求項 7 から 12 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 14】 前記ヘッド用 I C チップが、ベアチップであることを特徴とする請求項 7 から 13 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 15】 請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載のサスペンション上に前記ヘッド用 I C チップを実装した後、該ヘッド用 I C チップの電気的検査を前記測定用接続端子を用いて行うことを特徴とする磁気ヘッド装置の検査方法。

【請求項 16】 前記ヘッド用 I C チップの電気的検査を、前記磁気ヘッドスライダの実装前に行うことを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】 請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載のサスペンションを形成し、該形成したサスペンション上に前記ヘッド用 I C チップを実装した後、該ヘッド用 I C チップの電気的検査を前記測定用接続端子を用いて行い、前記ヘッド用 I C チップが該電気的検査に合格した場合のみ、前記磁気ヘッドスライダの実装を行うことを特徴とする磁気ヘッド装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、薄膜磁気ヘッド素子を備えた磁気ヘッドスライダとヘッド用 I C チップとを支持するための弾性を有するサスペンション、このサスペンションと磁気ヘッドスライダとヘッド用 I C チップとを含んでなる磁気ヘッド装置、並びにこの磁気ヘッド装置の検査方法及び製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 磁気ヘッド装置において、磁気ディスク媒体等の磁気記録媒体に対して磁気情報の書き込み及び

50

3

／又は磁気情報の読み出しを行う磁気ヘッド素子は、一般に、磁気記録媒体上を浮上するスライダ上に形成されている。このスライダは、可動アームの端部から延びる弾性金属薄板で構成されるサスペンションによって支持される。

【0003】磁気ヘッド素子への書き込み電流の増幅、磁気ヘッド素子からの読み出し電圧の増幅、並びに書き込み及び読み出しの制御等を行うヘッド用 IC チップは、通常、サスペンションの後方に位置する可動アーム上に取り付けられている。しかしながら、ヘッド用 IC チップを可動アーム上に設けると、この IC チップと磁気ヘッド素子とを結ぶリード線（接続線の一部）の距離が長くなってノイズが発生し易くなる。さらに、リード線の距離が長くなることによって、このリード線のもつ寄生容量、インダクタンス成分に基づくパルス信号の立ち上がり、立ち下がり時間が長くなる（遅れる）ので、データの高速転送が困難となる。

【0004】このような不都合を解消するため、ヘッド用 IC チップをサスペンション上に設けることによって、この IC チップと磁気ヘッド素子との距離を短縮し、これによってリード線によるノイズ発生を抑制する技術は、既に提案されている（例えば、特開昭 53-69623 号公報及び特開平 3-108120 号公報等）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このような磁気ヘッド装置を製造する際のヘッド用 IC チップの動作確認及びその接続部の接続状態の確認は、ヘッド用 IC チップ及びスライダをサスペンション上に実装した後、即ちヘッドジンバルアセンブリ（HGA）に組み立てた後、この磁気ヘッド装置（HGA）を実際に磁気媒体上を相対的に走行させ、電磁的に読み書きすることによって行われる。

【0006】しかしながら、このような検査方法によると、既に実装されているヘッド用 IC チップの動作に不具合があった場合、良品であるスライダをも含めた HGA 全体が不良品となることから、部品自体にもまた製造工程上にも非常に無駄が大きくなる。これはまた、ヘッド用 IC チップの歩留が最終的な HGA の歩留に大きな影響を与えることともなる。なお、ヘッド用 IC チップは一般にベアチップを用いているため、チップ単体でその動作確認を行うことはかなり難しく、また、チップ単体の検査ではその接続部の接続状態の確認を行うことができない。

【0007】サスペンションにヘッド用 IC チップを実装した後、スライダを搭載する前にその磁気ヘッドスライダ用の接続端子と外部回路との接続端子とを用いてこの IC チップの動作確認試験を行うことは可能ではあるが、その試験時に、プローブピンを磁気ヘッドスライダ用接続端子に押し当てると、フレクシャの変形や接続端

4

子にキズが発生し易く、歩留が悪化する可能性がある。即ち、フレクシャが変形すると、磁気ヘッドスライダの取り付け姿勢が変わってしまい、浮上特性に悪影響を与える可能性が大きく、また接続端子にキズが発生すると磁気ヘッドスライダを実装した場合に接続不良の発生する可能性があるためである。

【0008】従って本発明の目的は、ヘッド用 IC チップの動作確認及びその接続部の接続状態の確認を容易に行うことができ、しかも歩留の悪化も防止できるサスペンション、磁気ヘッド装置、並びにこの磁気ヘッド装置の検査方法及び製造方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、磁気ヘッドスライダを接続するための第 1 の接続端子と、第 1 の接続端子に接続されておりヘッド用 IC チップを接続するための第 2 の接続端子と、第 1 及び第 2 の接続端子に接続されておりこれら第 1 及び第 2 の接続端子と異なる位置に設けられている測定用接続端子とを備えているサスペンションが提供される。

【0010】さらに本発明によれば、サスペンションと、サスペンションに支持された磁気ヘッドスライダと、サスペンションに支持されたヘッド用 IC チップとを備えており、このサスペンションは、磁気ヘッドスライダが接続されている第 1 の接続端子と、第 1 の接続端子に接続されておりヘッド用 IC チップが接続されている第 2 の接続端子と、第 1 及び第 2 の接続端子に接続されておりこれら第 1 及び第 2 の接続端子と異なる位置に設けられている測定用接続端子とを備えている磁気ヘッド装置が提供される。

【0011】測定用接続端子を新たに設けているので、サスペンション上にヘッド用 IC チップを実装した後に、磁気ヘッドスライダ用の第 1 の接続端子を使用することなくこのヘッド用 IC チップの動作確認試験を容易に行うことができる。その動作確認試験に第 1 の接続端子を使用しないので、フレクシャが変形したり、以後の工程で接続動作を行うこの第 1 の接続端子にキズがついて接続不良を起こす恐れがなくなり、その結果、歩留が悪化するような不都合が生じない。

【0012】第 2 の接続端子に接続されており外部回路に接続される第 3 の接続端子をさらに備えていることが好ましい。

【0013】第 1 の接続端子がサスペンションの一方の端部に設けられており、第 3 の接続端子がサスペンションの他方の端部に設けられており、第 2 の接続端子及び測定用接続端子がサスペンションの両端部に設けられていることも好ましい。

【0014】サスペンションが、弾性金属材料によって形成されたロードビームと、ロードビーム上に形成されており弾性材料からなるフレクシャと、フレクシャ上に形成された薄膜パターンとをさらに備えており、第 1 及

び第2の接続端子、並びに測定用接続端子がこの薄膜パターンで形成されていることが好ましい。

【0015】測定用接続端子が、このロードビームが背面に存在する位置でフレクシャ上に形成されていることが好ましい。背面にロードビームがあるので強度的に問題がなく、測定用プローブピンを押し当てても変形する恐れは全くない。

【0016】薄膜パターンが、フレクシャ上に形成された絶縁性材料層と、絶縁性材料層の上に形成された導体層とを少なくとも含んでいることが好ましい。

【0017】ヘッド用ICチップが、サスペンションの磁気記録媒体と対向する側の面に取り付けられていることが好ましい。これにより、スライダ及びヘッド用ICチップと磁気記録媒体との相対的な移動によって生じる空気流、より具体的な例においては、固定位置にあるスライダ及びヘッド用ICチップに対して回転する磁気ディスク媒体によって生じる空気流がヘッド用ICチップの近傍を通過するため、この空気流によってICチップが冷却され、その結果、このICチップ自体の温度上昇を大幅に低減させることができる。

【0018】ヘッド用ICチップが、ベアチップであることも好ましい。

【0019】本発明によれば、さらに、磁気ヘッドスライダを接続するための第1の接続端子と、第1の接続端子に接続されておりヘッド用ICチップを接続するための第2の接続端子と、第1及び第2の接続端子に接続されておりこれら第1及び第2の接続端子と異なる位置に設けられている測定用接続端子とを備えているサスペンション上にヘッド用ICチップを実装した後、ヘッド用ICチップの電気的検査をこの測定用接続端子を用いて行

う磁気ヘッド装置の検査方法が提供される。

【0020】ヘッド用ICチップの電気的検査を、磁気ヘッドスライダの実装前に行うことが好ましい。さらに、磁気ヘッドスライダの実装後には、測定用接続端子は、第1の接続端子と磁気ヘッドスライダの接続点との導通確認のためのチェック端子として使用でき、磁気ヘッド装置が動作不良の際の要因、ICチップや磁気ヘッドスライダさらには接続点導通不良等の解析に利用できる。

【0021】本発明によれば、またさらに、磁気ヘッドスライダを接続するための第1の接続端子と、第1の接続端子に接続されておりヘッド用ICチップを接続するための第2の接続端子と、第1及び第2の接続端子に接続されておりこれら第1及び第2の接続端子と異なる位置に設けられている測定用接続端子とを備えているサスペンションを形成し、形成したサスペンション上にヘッド用ICチップを実装した後、このヘッド用ICチップの電気的検査を測定用接続端子を用いて行い、ヘッド用ICチップがこの電気的検査に合格した場合のみ、磁気ヘッドスライダの実装を行う磁気ヘッド装置の製造方法

が提供される。

【0022】ヘッド用ICチップが実装された後、磁気ヘッドスライダを実装する前にこのICチップの動作確認試験等の電気的検査が行われるので、実装されているヘッド用ICチップの動作に不具合があった場合、スライダを装着することなくその磁気ヘッド装置(HGA)を不良品として除外することができる。その結果、磁気ヘッドスライダ自体を無駄にすることがなく、またそのスライダの実装工程等の製造工程も無駄とはならない。また、ヘッド用ICチップ及びその接続部の歩留が最終的な磁気ヘッド装置の歩留に影響を与えるようなこともない。

【0023】

【発明の実施の形態】以下図面を用いて本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0024】図1は本発明の一実施形態におけるサスペンションの構成を磁気ディスク媒体と対向する面側から見た平面図であり、図2は図1のサスペンションにヘッド用ICチップを実装した状態を示す平面図であり、図3は図2のサスペンションにさらに磁気ヘッドスライダを実装してなる磁気ヘッド装置(HGA)の平面図である。

【0025】これらの図において、10は先端部に磁気ヘッド素子を備えた磁気ヘッドスライダ13(図3)を一方の端部に設けられた舌部10aで担持しかつヘッド用ICチップ14(図2、図3)をその途中で支持する可撓性のフレクシャ、11はフレクシャ10を支持固着するロードビーム、12はロードビーム11の基部に設けられたベースプレート12をそれぞれ示している。磁気ヘッドスライダ13及びヘッド用ICチップ14は、磁気ディスク媒体の表面に対向するように、サスペンションの磁気ディスク媒体側となる面上に設けられている。本実施形態において、サスペンションは、フレクシャ10、ロードビーム11及びベースプレート12の3ピース構成となっている。

【0026】フレクシャ10は、本実施形態では、厚さ約25 μ mのステンレス鋼板(例えばSUS304T A)によって構成されており、ロードビーム11の幅より小さい様な幅を有する形状に形成されている。このように、フレクシャ10をステンレス鋼板で構成することにより、フレクシャ全体を樹脂で構成した場合のように、スライダの取り付け面の平面度が悪かったり、可動アームへの取り付け面とスライダの取り付け面とのなす角度の分布が大きくなる等の不具合が生じない。

【0027】このフレクシャ10上には、必要数(複数)のリード導体及び接続端子を構成する薄膜パターンが形成されている。フレクシャ10の一方の端部(先端部側)の舌部10a上には、磁気ヘッドスライダ13の磁気ヘッド素子の入出力電極と電気的に接続される接続端子(第1の接続端子)15が形成されており、フレク

シャ 1 0 の他方の端部（基部側）上には、外部回路に接続される、具体的には F P C（フレキシブルプリントケーブル）による接続ケーブルに電氣的に接続される接続端子 1 7（第 3 の接続端子）が形成されている。

【0028】フレクシャ 1 0 の中間部上には、ヘッド用 I C チップ 1 4 の電極と電氣的に接続される接続端子（第 2 の接続端子）1 6 が形成されている。さらに、この接続端子 1 6 と接続端子 1 5 との間には、これら接続端子 1 6 及び接続端子 1 5 とは異なる位置にヘッド用 I C チップ 1 4 の電氣的検査に用いられる測定用接続端子 1 8 が形成されている。

【0029】なお、本実施形態では、フレクシャ 1 0 の基部がベースプレート 1 2 の位置で終端しておりその上の接続端子 1 7 もベースプレート 1 2 の後端より前側（サスペンションの先端側）に設けられているが、フレクシャ 1 0 の基部及び接続端子 1 7 がベースプレート 1 2 の後端より後側に設けられる場合もある。その場合、接続端子 1 6 もベースプレート 1 2 の後端より後側に設けられるかもしれない。そのような場合にも、測定用接続端子 1 8 は、接続端子 1 6 と接続端子 1 5 との間に形成される。好ましくは、この測定用接続端子 1 8 は、背面にロードビーム 1 1 が存在する位置に設けられる。このように背面にロードビーム 1 1 がある位置に設けることで、強度的な問題がなくなり、測定用プローブピンをこの測定用接続端子 1 8 に押し当ててもフレクシャ 1 0 が変形することがなくなる。

【0030】本実施形態において、接続端子 1 5 は、磁気ヘッド素子の入出力電極の数に対応した 4 つのパッドを有しており、これら 4 つのパッドは 4 本のリード導体 1 9 を介して接続端子 1 6 の 1 1 個のパッドのうちの 4 つのパッドに接続されている。これら 4 本のリード導体 1 9 に測定用接続端子 1 8 の 4 つのパッドが接続されている。一方、接続端子 1 7 は、本実施形態では、7 つのパッドを有しており、これら 7 つのパッドは 7 本のリード導体 2 0 を介して接続端子 1 6 の 1 1 個のパッドのうちの残りの 7 つのパッドに接続されている。なお、各接続端子のパッド数及びリード導体の本数は、磁気ヘッドスライダ 1 3 及びヘッド用 I C チップ 1 4 の仕様によっては、これと異なる値に設定されるかもしれない。

【0031】薄膜パターンは、金属薄板上にプリント基板を作成するのと同じ公知のパターニング方法で形成される。例えば、厚さ約 5 μ m のポリイミド等の樹脂材料による第 1 の絶縁性材料層、パターン化された厚さ約 4 μ m の銅層（導体層）及び厚さ約 5 μ m のポリイミド等の樹脂材料による第 2 の絶縁性材料層をこの順序でフレクシャ 1 0 側から順次積層することによって形成される。ただし、接続端子 1 5 ～ 1 8 の部分は、銅層上にニッケル層、金層が積層形成されており、その上に第 2 の絶縁性材料層は形成されない。なお、図 1 ～ 図 3 では、理解を容易にするため、リード導体 1 9 及び 2 0 が実線

で表わされている。

【0032】ロードビーム 1 1 は、先端に向けて幅が狭くなる形状の約 7 0 ～ 7 5 μ m 厚のステンレス鋼板で構成されており、フレクシャ 1 0 をその全長に渡って支持している。ただし、フレクシャ 1 0 とロードビーム 1 1 との固着は、複数の溶接点によってなされている。

【0033】ベースプレート 1 2 は、ステンレス鋼又は鉄で構成されており、ロードビーム 1 1 の基部に溶接によって固着されている。このベースプレート 1 2 を取り付け部 2 1 で固定することによって、サスペンションの可動アームへの取り付けが行われる。なお、2 ピース構造のサスペンションでは、ベースプレートが別個に設けられず、ロードビーム 1 1 の基部がベースプレートとして機能する。

【0034】サスペンションの長さ方向の中間部の接続端子 1 6 の部分には、ヘッド用 I C チップ 1 4 が実装される（図 2、図 3）。即ち、この I C チップ 1 4 は、磁気ヘッドスライダ 1 3 が取り付けられる面と同一の面上（磁気ディスク媒体と対向する側の面上）に取り付けられることとなる。ヘッド用 I C チップ 1 4 は、ベアチップであり、好ましくはその質量は 1. 0 m g 以下である。このように軽量とすることにより、I C チップをサスペンション上に取り付けても、機械的な振動特性が悪化することを防止できる。このヘッド用 I C チップ 1 4 は、フレクシャ 1 0 上の接続端子 1 6 にハンダを用いたフリップチップボンディングにより接続される。

【0035】このように、ヘッド用 I C チップ 1 4 がサスペンションの磁気ディスク媒体と対向する側の面上に実装されていることにより、固定位置にあるスライダ 1 3 及びヘッド用 I C チップ 1 4 に対して回転する磁気ディスク媒体によって生じる空気流がこのヘッド用 I C チップ 1 4 の近傍を通過するため、この空気流によって I C チップ 1 4 が冷却され、書き込み電流が流れている際にも、その温度上昇を大幅に低減させることができる。

【0036】サスペンションの先端部の接続端子 1 5 の部分には、磁気ヘッドスライダ 1 3 が実装される（図 3）。リード導体 1 9 は、スライダ 1 3 の両側を通してフレクシャ 1 0 の先端に延びており、この先端から折り返されて、接続端子 1 5 に接続されており、さらにスライダ 1 3 に設けられた入出力電極に接続されている。なお、図には示されていないが、スライダ 1 3 に対応する部分のフレクシャ 1 0 及びロードビーム 1 1 間にディンブルを設けてもよい。

【0037】次に、本実施形態の磁気ヘッド装置（H G A）の検査工程を含む製造方法について説明する。図 4 は、本実施形態の磁気ヘッド装置を製造する際のヘッド用 I C チップ及び磁気ヘッドスライダの実装工程並びに検査工程部分を概略的に示すフローチャートである。

【0038】同図に示すように、まず、図 1 に示すごとくフレクシャ 1 0 と、ロードビーム 1 1 と、ベースプレ

9

ート 1 2 と、フレクシャ 1 0 上に形成された薄膜パターンの接続端子 1 5 ~ 1 7、測定用接続端子 1 8、並びにリード導体 1 9 及び 2 0 からなるサスペンションを形成する（ステップ S 1）。

【0 0 3 9】次いで、このサスペンション上にヘッド用 IC チップ 1 4 をフリップチップボンディングにより実装し、ヘッド用 IC チップ 1 4 の入出力電極を接続端子 1 6 に電気的に接続する（ステップ S 2）。この状態が図 2 に示されている。

【0 0 4 0】次いで、この状態で、接続端子 1 7 及び測定用接続端子 1 8 に測定器（図示なし）のプロープピンを押し当ててこの測定器とヘッド用 IC チップ 1 4 の入出力電極とを電気的に接続し、このヘッド用 IC チップ 1 4 の動作確認等の電気的試験を行う（ステップ S 3）。

【0 0 4 1】ヘッド用 IC チップ 1 4 の電気的検査としては、測定用接続端子 1 8 間の短絡試験、読み出し MR 磁気ヘッド素子を想定したダミーの抵抗（ $\sim 40 \Omega$ ）及び書き込みインダクティブ磁気ヘッド素子を想定したダミーのインダクタ（ $\sim 80 \text{ mH}$ ）をヘッド用 IC チップ 1 4 の磁気ヘッド側の電極間に接続して行うヘッド用 IC チップ 1 4 自体及びその接続部の動作確認試験、ヘッド用 IC チップ 1 4 の増幅率等のアナログ特性に関する種々の試験、及び IC チップに関するその他の一般的試験が可能である。ただし、アナログ特性に関する試験は、測定及び評価設備が高価であるため、この IC チップ自体を製造する際のウエハ段階で済ませておき、サスペンション上に搭載した後は、ヘッド用 IC チップ 1 4 とその接続端子 1 6 及びリード導体 1 9 及び 2 0 との導通を確認するに留めることが生産コストを抑える意味では有利である。

【0 0 4 2】動作確認試験の結果、ヘッド用 IC チップ 1 4 及びその接続部の動作が正常ではない場合は、このサスペンション及び IC チップの組立体が不良品であるとして製造工程から取り除く（ステップ S 4、S 5）。ヘッド用 IC チップ 1 4 及びその接続部の動作が正常である場合は、このサスペンション及び IC チップの組立体が良品であるとして、磁気ヘッドスライダ 1 3 の実装を行う（ステップ S 4、S 6）。

【0 0 4 3】このように、ヘッド用 IC チップ 1 4 が実装された後、磁気ヘッドスライダ 1 3 を実装する前にこの IC チップ 1 4 の動作確認試験が行われるので、実装されているヘッド用 IC チップ 1 4 の動作に不具合があった場合、スライダを装着することなくその磁気ヘッド装置を不良品として除外することができる。その結果、磁気ヘッドスライダ 1 3 を無駄に搭載してしまうことによりそのスライダ自体が失われてしまう不都合がなく、またそのスライダの実装工程等の製造工程も無駄とはならない。また、ヘッド用 IC チップ 1 4 及びその接続部の歩留が最終的な磁気ヘッド装置の歩留に影響を与える

10

ようなこともない。さらに、この動作確認試験には、接続端子 1 5 を使用せず、専用の測定用接続端子 1 8 を使用するので、フレクシャ 1 0 の舌部 1 0 a が変形したり、以後のスライダ実装工程で接続動作を行うこの接続端子 1 5 にキズがついて接続不良を起こす恐れがなくなり、その結果、歩留が悪化するような不都合が生じない。また、磁気ヘッドスライダ 1 3 の実装後には、この測定用接続端子 1 8 は、接続端子 1 5 と磁気ヘッドスライダ 1 3 の接続点との導通確認のためのチェック端子として使用でき、磁気ヘッド装置が動作不良の際の要因、ヘッド用 IC チップ 1 4 や磁気ヘッドスライダ 1 3、さらには接続点導通不良等の解析に利用することができる。

【0 0 4 4】以上述べた実施形態は全て本発明を例示的に示すものであって限定的に示すものではなく、本発明は他の種々の変形態様及び変更態様で実施することができる。従って本発明の範囲は特許請求の範囲及びその均等範囲によってのみ規定されるものである。

【0 0 4 5】

【発明の効果】以上詳細に説明したように本発明によれば、測定用接続端子を新たに設けているので、サスペンション上にヘッド用 IC チップを実装した後に、磁気ヘッドスライダ用の接続端子を使用することなくこのヘッド用 IC チップの動作確認を容易に行うことができる。その動作確認に接続端子を使用しないので、フレクシャが変形したり、以後の工程で接続動作を行うこの接続端子にキズがついて接続不良を起こす恐れがなくなり、その結果、歩留が悪化するような不都合が生じない。

【0 0 4 6】また、ヘッド用 IC チップが実装された後、磁気ヘッドスライダを実装する前にこの IC チップの動作確認試験等の電気的検査が行われるので、実装されているヘッド用 IC チップの動作に不具合があった場合、スライダを装着することなくその磁気ヘッド装置を不良品として除外することができる。その結果、磁気ヘッドスライダ自体を無駄にすることがなく、またそのスライダの実装工程等の製造工程も無駄とはならない。また、ヘッド用 IC チップ及びその接続部の歩留が最終的な磁気ヘッド装置の歩留に影響を与えるようなこともない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態におけるサスペンションの構成を磁気ディスク媒体と対向する面側から見た平面図である。

【図 2】図 1 のサスペンションにヘッド用 IC チップを実装した状態を示す平面図である。

【図 3】図 2 のサスペンションにさらに磁気ヘッドスライダを実装してなる磁気ヘッド装置の平面図である。

【図 4】本実施形態の磁気ヘッド装置を製造する際のヘッド用 IC チップ及び磁気ヘッドスライダの実装工程並びに検査工程部分を概略的に示すフローチャートであ

11

12

る。

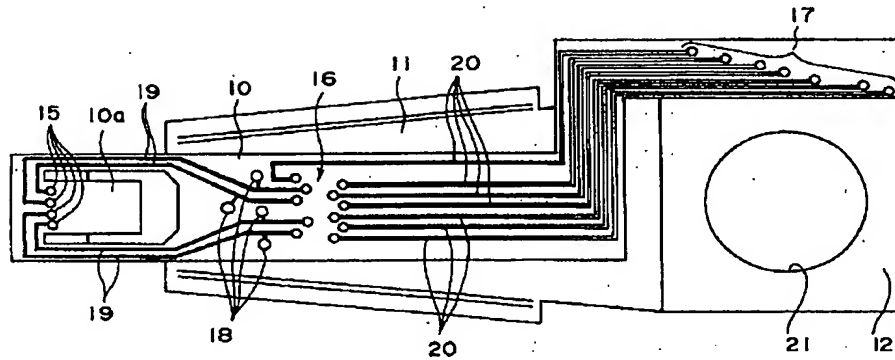
【符号の説明】

- 10 フレクシャ
11 ロードビーム
12 ベースプレート
13 磁気ヘッドスライダ

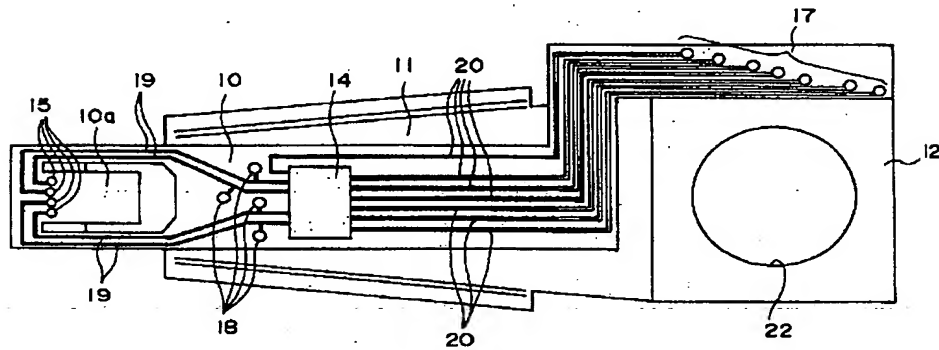
- * 14 ヘッド用 IC チップ
15、16、17 接続端子
18 測定用接続端子
19、20 リード導体
21 取り付け部

*

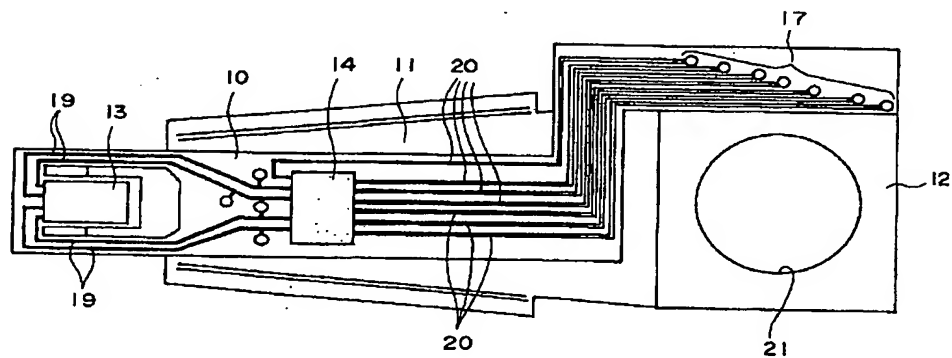
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

